

10/523829

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 19 日 (19.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/015822 A1

(51) 国際特許分類: H01R 13/658

(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010154

(22) 国際出願日: 2003 年 8 月 8 日 (08.08.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:  
特願2002-231440 2002 年 8 月 8 日 (08.08.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社フジクラ (FUJIKURA LTD.) [JP/JP]; 〒135-8512 東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 芦田 茂

(ASHIDA, Shigeru) [JP/JP]; 〒285-8550 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP). 篠原 知幸 (SHINOHARA, Tomoyuki) [JP/JP]; 〒285-8550 千葉県佐倉市六崎 1 4 4 0 株式会社フジクラ 佐倉事業所内 Chiba (JP).

(74) 代理人: 三好 秀和 (MIYOSHI, Hidekazu); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第一ビル 9 階 Tokyo (JP).

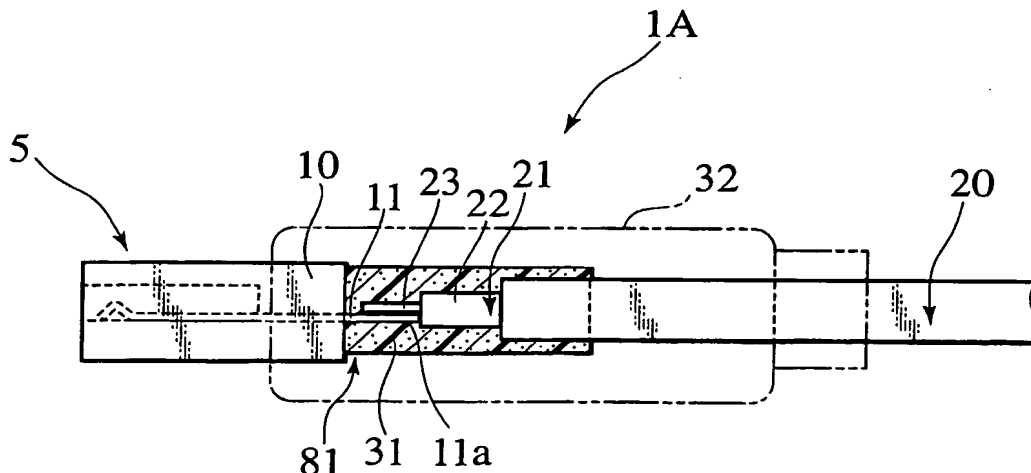
(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: ELECTRIC CONNECTOR AND CABLE

(54) 発明の名称: 電気コネクタおよびケーブル



(57) Abstract: An electric connector, comprising terminals (11) fixed to a connector housing (10), conductors (23) having connection parts exposed from covers (22) and connected to the connection parts of the terminals (11), and a foam body (31) with a specified foaming degree disposed around the connection parts of the conductors (23) and the terminals (11).

(57) 要約: 電気コネクタは、コネクタハウジング (10) に固定された端子 (11) を含む。電気コネクタは、被覆 (22) から露出され、前記端子 (11) の接続部に接続された接続部を有する導体 (23) を含む。電気コネクタは、前記導体 (23) 及び端子 (11) の各接続部の周りに配置された、所定の発泡度合の発泡体 (31) を含む。

WO 2004/015822 A1

## 明細書

## 電気コネクタおよびケーブル

## 技術分野

この発明は、電気コネクタおよびケーブルに関し、特に、インピーダンス特性を有する信号伝送用の電気コネクタおよびケーブルに関する。

## 背景技術

電気コネクタは、絶縁体を除去された絶縁被覆電線の導体の末端を有する。電気コネクタは、この末端に導通接続された接続端子を有する。導体の末端と接続端子との接続部が、プラスチック製のコネクタハウジング（プラスチックカバー）、又は、塩化ビニル樹脂（PVC）モールド等によって、保護される。

導体が絶縁体によって被覆されていると、絶縁被覆電線のインピーダンスは、その絶縁体の誘電率により決まる。しかし、電気コネクタの接続端子と導通接続するために、絶縁被覆電線の末端で絶縁体は除去され、導体が露出される。よって、この末端のインピーダンスは、絶縁被覆部分のインピーダンスとは異なったものになる。

この導体の末端部と接続端子との接続部が樹脂モールドによって被覆しても、接続部のインピーダンスは、接続部の形状、端子配置やモールド樹脂材の誘電率等の複合要因により決まる。接続部のインピーダンスを絶縁被覆部分のインピーダンスに合わせる等、インピーダンスの所定値への調整は、難しい。

加えて、コンピュータのインタフェースケーブルにおける伝送速度の高速化に伴い、ハイスピードケーブルと云われる高速伝送用の信号

伝送ケーブルが使用される。このケーブルは、従来にない電気特性として、電気コネクタのインピーダンスの適正化も要求する。したがって、電気コネクタのインピーダンスは、適切な所定値に、必要的に調整される。

### 発明の開示

モールドの構造は、導体の端末と接続端子との接続部をプリモールド（１次モールド）を含む。その構造は、プリモールドの上に、２次モールドを有し、コネクタの製品となる。１次モールドの樹脂には、例えば、ポリエチレン（ＰＥ）、ポリプロピレン（ＰＰ）を使用し、あるいは、２次モールド樹脂材と同質の塩化ビニル樹脂（ＰＶＣ）を使用する。

この２重モールドの基本目的は、２次モールドより電気特性のよい材料で、且つ、低温成形できる樹脂材料を選択して１次モールドを成形することである。別の基本目的は、導体の端末部と接続端子との接続部の機械的強度を安定することである。この目的は、主に２次モールドの成形外観を良くすることでもある。２重モールドは、まれに、１次モールドの要求特性として絶縁抵抗や耐圧を良くする目的で使用される。

この発明の目的は、適切な所定値のインピーダンスに電気コネクタを調整でき、電気コネクタのインピーダンスを適正化する電気コネクタを提供することである。

発明の第１の特徴に係わる電気コネクタは、コネクタハウジングに固定された端子を含む。電気コネクタは、被覆から露出され、前記端子の接続部に接続された接続部を有する導体を含む。電気コネクタは、前記導体及び端子の各接続部の周りに配置された、所定の発泡度合の発泡体を含む。

第 1 の特徴によれば、前記導体と端子との接続部のインピーダンスを発泡体の誘電率により調整することができる。発泡体の誘電率は、母材の誘電率と発泡度合により定量的に決まるので、発泡体の発泡度合によって前記接続部のインピーダンスを任意に設定できる。したがって、前記接続部での損失を低減でき、電氣的に安定した電気コネクタを供給できる。

好ましい態様として、前記発泡体は樹脂を含み、前記発泡体のインピーダンスは、発泡してない樹脂と比較して、前記被覆のインピーダンスに近い。

好ましい態様として、前記発泡体は、発泡樹脂を含む。

好ましい態様として、前記発泡体は、容量性キャパシタとして機能する。

好ましい態様として、前記導体及び端子の各接続部は、前記コネクタハウジングの空洞に配置され、このコネクタハウジングは、発泡樹脂で作られる。

好ましい態様として、前記発泡体の発泡度合は、0%より大きく80%以下である。

好ましい態様として、前記発泡体は、その構造を維持するための強度を有する。

発明の第 2 の特徴に係わる電気コネクタの製造方法は、端子の接続部と被覆から露出された導体の接続部とを接続する工程を含む。製造方法は、端子及び導体の各接続部の周りを、所定の発泡度合の発泡体で覆う工程を含む。

第 2 の特徴によれば、導体は、発泡体によって一括して覆われるので、機械的に安定した製品を供給できる。

好ましい態様として、前記発泡体は、前記インピーダンスに関して前記被覆と近似するように調整される。

好ましい態様として、前記発泡体は、モールディングされて、それぞれ接続部を被覆する。

好ましい態様として、前記発泡体は、所定の形状に成形され、各接続部に装着される。

好ましい態様として、前記発泡体は、テープ状に成形され、各接続部に巻き付けられる。

発明の第3の特徴に係わる電気コネクタは、ケーブルを含む。このケーブルは、第1の被覆から露出された導体を含む電線を含む。ケーブルは、前記電線と並んで配置されたドレンワイヤを含む。ケーブルは、前記電線とドレンワイヤとを保持するジャケットを含む。電気コネクタは、前記導体の端末と接続される接続部を有する接続端子を含む。電気コネクタは、前記ドレンワイヤの端末と接続される接続部を有する接地端子を含む。電気コネクタは、前記接続端子と前記接地端子を収容するコネクタハウジングを含む。電気コネクタは、前記導体の端末及び前記接続端子の接続部並びに前記ドレンワイヤの端末及び前記接地端子の接続部の周りに配置された発泡樹脂を含む。電気コネクタは、前記発泡樹脂の周りに配置された第2の被覆を含む。

発明の第4の特徴に係わるケーブルは、被覆から露出された導体を含む電線を有する。ケーブルは、前記導体の接続部と接続された接続部を有し、且つコネクタハウジングに固定された端子を含むコネクタを有する。ケーブルは、前記導体および端子の各接続部周りに配置された、所定の発泡度合の発泡体を含む。

発明の第5の特徴に係わる信号伝送ケーブル用コネクタは、コネクタハウジングを含む。

ケーブルは、前記コネクタハウジングに固定された端子を含む。ケーブルは、前記コネクタハウジング内において、前記端子に、溶接により電氣的に接続されたケーブル導体を含む。ケーブルは、前記コネ

クタハウジング内に於いて、前記端子と前記ケーブル導体との接続部を覆う発泡体を含む。

好ましい態様として、前記接続部は、溶融合金層を含む。

発明の第 6 の特徴に係わる信号伝送ケーブル用コネクタの製造方法では、端子とケーブル導体とを溶接により接続する工程を含む。製造方法は、発泡性樹脂を作成する工程を含む。製造方法は、前記端子とケーブル導体との接続部をダイの中に配置し、前記発泡性樹脂をダイの中に送り、押し出し成形することにより、接続された端子と導体との周りを、所定の発泡度合の発泡体で覆う工程を含む。製造方法は、前記端子及び、前記発泡樹脂及び、被覆から露出されたケーブル導体の周りにコネクタハウジング用樹脂をモールドディングし、所定形状のコネクタハウジングを形成する工程を含む。

発明の第 7 の特徴に係わる信号伝送ケーブル用コネクタの製造方法は、端子とケーブル導体とを溶接により接続する工程を含む。製造方法は、前記端子とケーブル導体との接続部の上半分形状及び下半分形状に合う形状に予め成形された一对の発泡樹脂性の被覆部材を作成する工程を含む。製造方法は、前記一对の被覆部材を、前記端子とケーブル導体との接続部の周りに取付ける工程を含む。製造方法は、前記端子及び、前記発泡樹脂及び、被覆から露出されたケーブル導体の周りにコネクタハウジング用樹脂をモールドディングし、所定形状のコネクタハウジングを形成する工程を含む。

発明の第 8 の特徴に係わる信号伝送ケーブル用コネクタの製造方法は、端子とケーブル導体とを溶接により接続する工程を含む。製造方法は、発泡樹脂テープを作成する工程を含む。製造方法は、前記発泡樹脂テープを、前記端子とケーブル導体との接続部の周りに被覆する様に所定の回数だけ巻き付ける工程を含む。製造方法は、前記端子及び、前記発泡樹脂テープ及び、被覆から露出されたケーブル導体の周

りにコネクタハウジング用樹脂をモールドイングし、所定形状のコネクタハウジングを形成する工程を含む。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、発明の第 1 の実施形態に係わるケーブルの斜視図である。

図 2 は、図 1 の電気コネクタの平面図である。

図 3 は、図 1 の電気コネクタの側面図である。

図 4 A は、図 2 の I V A—I V A に沿った断面図である。

図 4 B は、図 2 の I V B—I V B に沿った断面図である。

図 4 C は、図 4 B の接続部の拡大図である。

図 5 は、発泡樹脂の発泡度合に対するインピーダンスを示したグラフである。

図 6 は、図 3 の電気コネクタのインピーダンスプロファイルを示した図である。

図 7 は、図 3 の接続部の被覆方法を示すブロック図である。

図 8 A および 8 B は、図 7 のスポット溶接を説明するための側面図である。

図 9 は、発明の第 2 の実施形態に係わる電気コネクタの平面図である。

図 10 は、図 9 の電気コネクタの平面図である。

図 11 は、発明の第 3 の実施形態に係わる電気コネクタの平面図である。

図 12 は、図 11 の電気コネクタの側面図である。

図 13 は、発明の第 4 の実施形態に係わる電気コネクタの斜視図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に添付の図を参照してこの発明の実施の形態を詳細に説明する。

図 1 を参照して、第 1 の実施形態のケーブル 1 A は、互いに接続された電気コネクタ 5 と集合ケーブル 20 とを含む。コネクタ 5 は、樹脂製のコネクタ本体又はコネクタハウジング 10 を含む。コネクタ 5 は、コネクタハウジング 10 内に並列に配置された複数の接続端子 11 を含む。端子 11 は、コネクタハウジング 10 から突出するコンタクト 11 a を有する。

コネクタハウジング 10 の寸法は、例えば、端子 11 の長手方向に  $1.2 \times 10^{-3} \text{ m}$ 、横方向に  $1.4 \times 10^{-3} \text{ m}$ 、厚さ、 $3.5 \times 10^{-3} \text{ m}$  である。端子 11 のコンタクト 11 a は、コネクタハウジング 10 から突出し、その長さは、例えば、 $2.6 \times 10^{-3} \text{ m}$  である。コンタクト 11 a 間の間隔は、例えば、 $1.27 \times 10^{-3} \text{ m}$  である。

図 4 A を参照して、ケーブル 20 は、互いに並列に配置された 2 対の絶縁被覆電線 21 を含む。被覆電線 21 は、絶縁体 22 に覆われた導体 23 を含む。各被覆電線 21 は、その側に裸線のドレンワイヤ 24 を含む。ドレンワイヤ 24 と被覆電線 21 とは、アルミニウムのフویل 27 によって、囲まれている。ケーブル 20 は、フویل 27 の周りを覆うジャケット 29 を含む。被覆電線 21 の端部において、絶縁体 22 の除去により、導体 23 の端末部を露出させる。図 2、3 を参照するに、導体 23 の端末部も、対応する接続端子 11 に、はんだ付け又はスポット溶接によって、接続される。ドレンワイヤ 24 の端末部は、対応する接地端子 11 に、はんだ付け又はスポット溶接によって、接続される。図 4 B、図 4 C を参照して、接続端子 11 のコンタクト 11 a と導体 23 の端末部とは接続部 81 を有する。接地端子 11 とドレンワイヤ 24 の端末部は、接続部を有する。接続部 81、接続部とは、被覆（ケーブルのジャケットも含む）の一部又は全部を除去したケーブル又は被覆電線の部位、及び、その部位の導体と



接続されるコネクタの端子の部位を含む。

接続端子 1 1 と導体 2 3 との接続部 8 1 及び接地端子 1 1 とドレンワイヤ 2 4 の接続部は、1 次モールドとして、モールド成形された発泡樹脂 3 1 によって、その全体を一括してモールド被覆される。つまり、発泡樹脂 3 1 は、導体 2 3、ドレンワイヤ 2 4、接続端子 1 1、及び接地端子 1 1 の周りに充填される。発泡樹脂 3 1 は、均一に分散された気泡 3 1 a を含む。気泡 3 1 a は、キャパシタンス或いはインピーダンス調整手段として機能する。

電気コネクタ 1 A は、更に、2 次モールドとして塩化ビニル等のモールド樹脂 3 2 によって被覆され、製品形状をなす。

発泡樹脂 3 1 は、発泡ポリウレタン、発泡ポリスチレン、発泡ポリプロピレン、発泡ポリエチレン、発泡塩化ビニル、発泡 A B S 樹脂、発泡ユリア樹脂、発泡フェノール樹脂等である。発泡樹脂 3 1 の発泡度合は、必要とされるインピーダンスに応じて、設定される。発泡度合とは、全体積に対する気泡の割合（％）である。発泡度合は、気孔率と同様に、アルキメデス法によって測定する。

発泡樹脂 3 1 の誘電率は、発泡樹脂 3 1 の樹脂材自体の誘電率と発泡度合により定量的に決まる。よって、発泡樹脂 3 1 の発泡度合によって、導体 2 3 の端末部と接続端子 1 1 のコンタクト 1 1 a との接続部 8 1 のインピーダンスを任意値に設定できる。また、接続部 8 1 におけるインピーダンスを被覆 2 2、2 9 のインピーダンスに近似又は一致させると、接続部 8 1 での損失が低減される。

図 5 を参照して、ケーブル 1 A の一次モールドにおける発泡樹脂の発泡度合とインピーダンスとの関係について実験した。原料としてポリプロピレンと発泡剤とを、所定の重量比で、混合し、これを発泡させた。この実験例では、ポリプロピレンと発泡剤の重量比が 1 0 0 : 0、9 7 : 3、9 5 : 5、9 3 : 7 の場合、発泡度合は、順に、0、

5、10、20（％）である。インピーダンスは、測定値のうち最小値を採用した。

その結果、インピーダンスは、発泡度合0～15％にかけて一定の傾きで上昇した。発泡度合15％を越えると、インピーダンスの傾きが徐々に小さくなった。発泡度合が60％を越えると、インピーダンスは略一定になった。

発泡度合20％以上の発泡樹脂のインピーダンスは、被覆のインピーダンスの標準値としての約100Ωに近づく。よって、20％以上の発泡度合が好ましい。一方、発泡樹脂の高い強度を実現する観点から、60％以下の発泡度合が好ましい。発泡度合が80％を越えると、強度不足のために、発泡樹脂のモールド構造を維持できない。

以上から、発泡樹脂の発泡度合を調整することにより、インピーダンスが調整されることが確認された。これは、一般に、特性インピーダンスが $\sqrt{\epsilon}$ （誘電率）に反比例する関係に基づく。つまり、発泡樹脂の形状ファクタが予め特定できれば、発泡度合によって発泡樹脂の誘電率を選択することにより、インピーダンスを一義的に決定できる。

図6を参照して、ケーブル1Aのインピーダンスのプロファイルを説明する。タイム・ドメイン・リフレクトメトリ（TDR）を用いて、ケーブル1Aの長手方向に沿って、インピーダンスを測定した。

横軸は、左から右に向かって、基板、コネクタハウジング10、ケーブル20、一次モールドされた接続部81、被覆電線22、ケーブル20に対応した位置を示す。縦軸は、インピーダンスを示す。P<sub>1</sub>は、発泡樹脂31によって被覆されたケーブル1Aのインピーダンス・プロファイルである。基板のインピーダンスは、107.8Ωである。ケーブル20のインピーダンスは、99.5Ωである。接続部81およびその周辺のインピーダンスは、ケーブル20のインピーダンスに、近い値を示す。コネクタハウジング10内での大きなインピ

ーダンス変化は、接続端子 1 1 と基板の接続のために生じる。他方、 $P_0$  は、接続部 8 1 の接続端子 1 1 と導体 2 3 が被覆していないケーブル 1 A のインピーダンス・プロファイルである。接続端子 1 1 および導体 2 3 の接続部 8 1 及びその周辺で、ケーブルに対して  $5\ \Omega$  以上のピークが確認された。

図 7 を参照して、接続部の被覆方法を述べる。

発泡剤と樹脂とを所定の重量比で混合して、発泡性樹脂を調整する (S 1)。発泡剤には、例えば、A D C A (Azoducarbonamide)、D P T (Dinitrosopentamethyleneteramin)、又は、O B S H (benzenesulfonylhydrazide) を用いる。

ケーブル 2 0 の端部において、ジャケット 2 9 に切り込みを与え、端部のジャケット 2 9 を取り去り、被覆電線 2 1 を露出させる。被覆電線 2 1 の絶縁体 2 2 を取り去り、導体 2 3 を露出させる (S 2)。導体 2 3 の端末と端子 1 1 のコンタクト 1 1 a とをはんだ付けし、接続部 8 1 を形成する。ドレンワイヤ 2 4 と接地端子 1 1 とをはんだ付けして、接続部を形成する (S 3)。

上記接続部 8 1 をダイの中に配置する。圧力と熱 (約  $150^\circ\text{C} \sim 250^\circ\text{C}$ ) を加えながら、前記発泡性樹脂をダイの中に送り、押し出し成形する。押し出し成形中の発泡剤の反応により気泡が発生し、発泡性樹脂は発泡樹脂 3 1 となる。接続部 8 1 の接続端子 1 1 および導体 2 3 の周り並びにドレンワイヤ 2 4 及び接地端子 1 1 の周りに発泡樹脂 3 1 が充填される。この工程により、一次モールドを成形する (S 4)。次に、発泡樹脂 3 1、被覆電線 2 1 及びコネクタハウジング 1 0 の周りに P V C (ポリ塩化ビニル) をモールドディングし、所定形状の 2 次モールド 3 2 を成形する (S 5)。

他の方法として、接続端子 1 1 および導体 2 3 とをスポット溶接して、接続部 8 1 を形成する (S 6)。

図 8 A、8 B を参照して、スポット溶接を説明する。図 8 A において、接続装置は、互いに離隔した正の電極 7 1 a と負の電極 7 1 b を有する一対の電極 7 1 を含む。電極 7 1 a、7 1 b は、上下方向に移動自在である。又は、図 8 B において、一対の電極 7 1 a、7 1 b が、接続すべき端子 1 1 および導体 2 3 をそれぞれ上下から挟んでもよい。一対の電極 7 1 a、7 1 b は、それぞれ上下に移動自在である。

電極 7 1 a、7 1 b は、接続端子 1 1 に導体 2 3 を押圧しながら、導体 2 3 と接続端子 1 1 を通じて、電極 7 1 a、7 1 b の間に通電する。この過程で、導体 2 3 及び接続端子 1 1 間の表面接触抵抗の通電により、高熱が発生する。高熱は、接続端子 1 1 と導体 2 3 との接触表面を溶融し、所謂ナゲット（溶融合金層（ケーブル導体 2 3 が銀めっきされている場合、溶融合金は、銀と銅の合金となる））を形成する。このナゲットにより、接続端子 1 1 と導体 2 3 とを相互に接続して、接続部 8 1 を形成する。

その後ステップ S 4 で、上記接続部 8 1 をダイの中に配置し、圧力と熱（約 150℃～250℃）を加えながら、前記発泡性樹脂をダイの中に送り、押し出し成形することにより、一次モールドが成形される。次に、ステップ S 5 で、発泡樹脂 3 1 の周りに P V C（ポリ塩化ビニル）をモールドイングし、所定形状の 2 次モールド 3 2 を成形する。

なお、モールドイング（S 4）の代りに、この接続部 8 1 及びその周辺の端子 1 1 及び導体 2 3 の周りに、発泡樹脂製のテープを巻き付けてもよい（S 7、図 1 1、1 2 参照）。

以上より、発泡樹脂 3 1 の発泡度合の設定によって電気コネクタ 5 のインピーダンスを適切な所定値に調整できる。この形態この調整によって、要求に合わせて、電気コネクタ 5 のインピーダンスを適正化できる。

また、上記スポット溶接によるコネクタによれば、半田溶接によるコネクタに比較して以下の利点が得られる。

1. コンタクト内に溶接による合金層が形成されるため、ケーブル導体とコンタクトとの間の組織或いは組成が、徐々に或いは連続的に変化する。従って、上記導体とコンタクトとの間で高周波数信号が伝送される場合、信号の反射等が抑制され、減衰が低減される。

2. 特に、伝送信号の周波数が1000MHz（1GHz）以上の場合、半田付ケーブルに比較して溶接ケーブルでは、接続損失が著しく小さくなる。周波数が2500MHz（2.5GHz）以上では、両者の差がさらに顕著になる。

3. 信号線間のクロストークを著しく低減することができる。より詳細には、たとえば隣接する信号線へ電圧6Vのノイズ信号を流すとき、半田付け接続信号線でのエラーの発生割合が、約1000bitに対して1bitであるとする、溶接信号線でのエラーの発生割合は、約10の7乗bitに対して1bitとなる。従って、溶接信号線におけるエラーの発生割合は、半田付け信号線でのエラーの発生割合よりも著しく低減される。

4. 接続強度が増大する。

5. 電氣的ロスが少ないために伝送速度がより高速となる。

6. 伝送特性（インピーダンス、クロストーク等）を安定化させることができる。

## 第2の実施形態

図9、図10を参照して、第2の実施形態のケーブル1Bを説明する。以下、図2、図3に対応する部材・部分は、同一の符号を付けて、その説明を省略する。

電気コネクタ5は、半分に分離された一対の被覆部品33A、33Bを含む。部品33A、33Bは、接続端子11と導体23の端末部

との接続部 8 1 および接地端子 1 1 とドレンワイヤ 2 4 の端末部との接続部の形状に合う形状に予め成形された。被覆部品 3 3 A、3 3 B がそれぞれの接続部 8 1 の全体に被覆装着されている。

この実施形態でも、被覆部品半体 3 3 A、3 3 B を構成する発泡樹脂の発泡度合の設定によって電気コネクタ 5 のインピーダンスを適切な所定値に調整することができる。この形態は、実施形態 1 と同様に、要求に合わせて、電気コネクタ 5 のインピーダンスを適正化できる。

### 第 3 の実施形態

図 1 1、図 1 2 を参照して、第 3 の実施形態のケーブル 1 C を説明する。

電気コネクタ 5 では、接続端子 1 1 と導体 2 3 の端末部との接続部 8 1 及び接地端子 1 1 とドレンワイヤ 2 4 の端末部との接続部に、発泡樹脂製のテープ 3 4 が巻き付け装着される。接続部 8 1 全体が発泡樹脂テープ 3 4 によって被覆される。

この実施形態でも、発泡樹脂テープ 3 4 を構成する発泡樹脂の発泡度合の設定によって電気コネクタ 5 のインピーダンスを所定値に適切に調整することができる。この形態は、実施形態 1 と同様に、要求に合わせて電気コネクタ 5 のインピーダンスを適正化できる。

### 第 4 の実施形態

図 1 3 を参照して、第 4 の実施形態のケーブル 1 D を説明する。

電気コネクタ 5 は、絶縁体 4 2 によって覆われた導体 4 1 を絶縁被覆電線 4 0 含む。被覆電線 4 0 の端部の絶縁体 4 2 は、除去され、導体 4 1 を露出させる。露出の導体 4 1 の端末部に圧着端子 5 1 が圧着される。圧着端子 5 1 と共に被覆電線 4 0 の端末部がコネクタハウジング 6 0 に嵌め込み装着されている。

被覆電線 4 0 の導体 4 1 の端末部と圧着端子（接続端子）5 1 との接続部がコネクタハウジング 6 0 内に収容されている。コネクタハウ

ジング 60 は、発泡度合を調整された発泡樹脂で作られる。

したがって、この実施形態でも、コネクタハウジング 60 を構成する発泡樹脂の発泡度合の設定によって、電気コネクタ 5 のインピーダンスを所定値に適切に調整することができる。よって、この形態は、実施形態 1 と同様に、要求に合わせて電気コネクタのインピーダンスを適正化できる。

#### 産業上の利用可能性

この発明の電気コネクタおよびケーブルは、情報通信、エレクトロニクス、自動車の分野の電気機器との接続に有用である。また、小さな損失を備えた電気コネクタは、多くの接続箇所を有する電気機器に有効である。

本発明は、実施の形態に限定されず、その変形、修正が当業者の知識水準で可能である。

日本国特許出願 2002-231440 (2002 年 8 月 8 日出願) の内容は、本出願に文献として援用される。

## 請求の範囲

1. 電気コネクタであって、

コネクタハウジングに固定された端子と、

被覆から露出され、前記端子の接続部に接続された接続部を有する導体と、

前記導体及び端子の各接続部の周りに配置された、所定の発泡度合の発泡体と、

を含む電気コネクタ。

2. クレーム1の電気コネクタであって、

前記発泡体は樹脂を含み、前記発泡体のインピーダンスは、発泡してない樹脂と比較して、前記被覆のインピーダンスに近い。

3. クレーム1の電気コネクタであって、

前記発泡体は、発泡樹脂を含む。

4. クレーム1の電気コネクタであって、

前記発泡体は、容量性キャパシタとして機能する。

5. クレーム1の電気コネクタであって、

前記導体及び端子の各接続部は、前記コネクタハウジングの空洞に配置され、このコネクタハウジングは、発泡樹脂で作られる。

6. クレーム1の電気コネクタであって、

前記発泡体の発泡度合は、0%より大きく80%以下である。

7. クレーム1の電気コネクタであって、

前記発泡体は、その構造を維持するための強度を有する。

8. 電気コネクタの製造方法であって、

端子の接続部と被覆から露出された導体の接続部とを接続し、

端子及び導体の各接続部の周りを、所定の発泡度合の発泡体で覆う。



9. クレーム 8 の電気コネクタの製造方法であって、

前記発泡体は、前記インピーダンスに関して前記被覆と近似するように調整される。

10. クレーム 8 の電気コネクタの製造方法であって、

前記発泡体は、モールディングされて、各接続部を被覆する。

11. クレーム 8 の電気コネクタの製造方法であって、

前記発泡体は、所定の形状に成形され、各接続部に装着される。

12. クレーム 8 の電気コネクタの製造方法であって、

前記発泡体は、テープ状に成形され、各接続部に巻き付けられる。

13. 電気コネクタであって、

第 1 の被覆から露出された導体を含む電線と、

前記電線と並んで配置されたドレンワイヤと、

前記電線とドレンワイヤとを保持するジャケットと、

を含むケーブルと、

前記導体の端末と接続される接続部を有する接続端子と、

前記ドレンワイヤの端末と接続される接続部を有する接地端子

と、

前記接続端子と前記接地端子を収容するコネクタハウジングと、

前記導体の端末及び前記接続端子の接続部並びに前記ドレンワ

イヤの端末及び前記接地端子の接続部の周りに配置された発泡樹脂と、

前記発泡樹脂の周りに配置された第 2 の被覆と、

を含む電気コネクタ。

14. ケーブルであって、

被覆から露出された導体を含む電線と、

前記導体の接続部と接続される接続部を有し、且つコネクタハウジングに固定された端子を含むコネクタと、

前記導体および端子のそれぞれの接続部の周りに配置された、

所定の発泡度合の発泡体と、

を含むケーブル。

15. コネクタハウジングと、

前記コネクタハウジングに固定された端子と、

前記コネクタハウジング内において、前記端子に、溶接により電氣的に接続されたケーブル導体と、

前記コネクタハウジング内に於いて、前記端子と前記ケーブル導体との接続部を覆う発泡体と、

を有する信号伝送ケーブル用コネクタ。

16. クレーム15の信号伝送ケーブル用コネクタであって、前記接続部は、溶融合金層を含む。

17. 端子とケーブル導体とを溶接により接続し、

発泡性樹脂を作成し、

前記端子とケーブル導体との接続部をダイの中に配置し、前記発泡性樹脂をダイの中に送り、押し出し成形することにより、接続された端子と導体との周りを、所定の発泡度合の発泡体で覆い、

前記端子及び、前記発泡樹脂及び、被覆から露出されたケーブル導体の周りにコネクタハウジング用樹脂をモールドイングし、所定形状のコネクタハウジングを形成する

信号伝送ケーブル用コネクタの製造方法。

18. 端子とケーブル導体とを溶接により接続し、

前記端子とケーブル導体との接続部の上半分形状及び下半分形状に合う形状に予め成形された一对の発泡樹脂性の被覆部材を作成し、

前記一对の被覆部材を、前記端子とケーブル導体との接続部の周りに取付け、

前記端子及び、前記発泡樹脂及び、被覆から露出されたケーブル導体の周りにコネクタハウジング用樹脂をモールドイングし、所定形状

のコネクタハウジングを形成する

信号伝送ケーブル用コネクタの製造方法。

19. 端子とケーブル導体とを溶接により接続し、

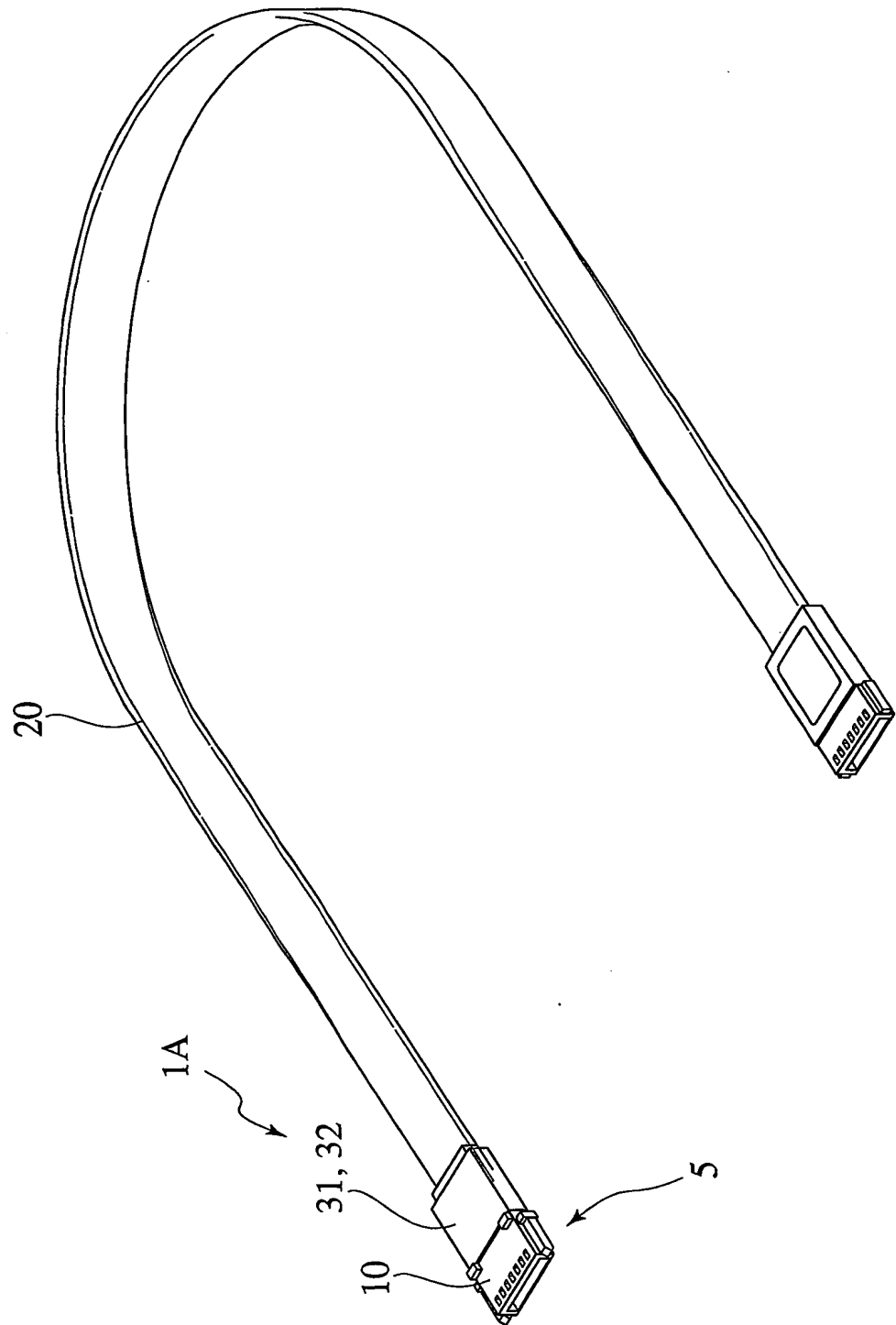
発泡樹脂テープを作成し、

前記発泡樹脂テープを、前記端子とケーブル導体との接続部の周りに被覆する様に所定の回数だけ巻き付け、

前記端子及び、前記発泡樹脂テープ及び、被覆から露出されたケーブル導体の周りにコネクタハウジング用樹脂をモールドディングし、所定形状のコネクタハウジングを形成する

信号伝送ケーブル用コネクタの製造方法。

FIG.1



2/11

FIG.2

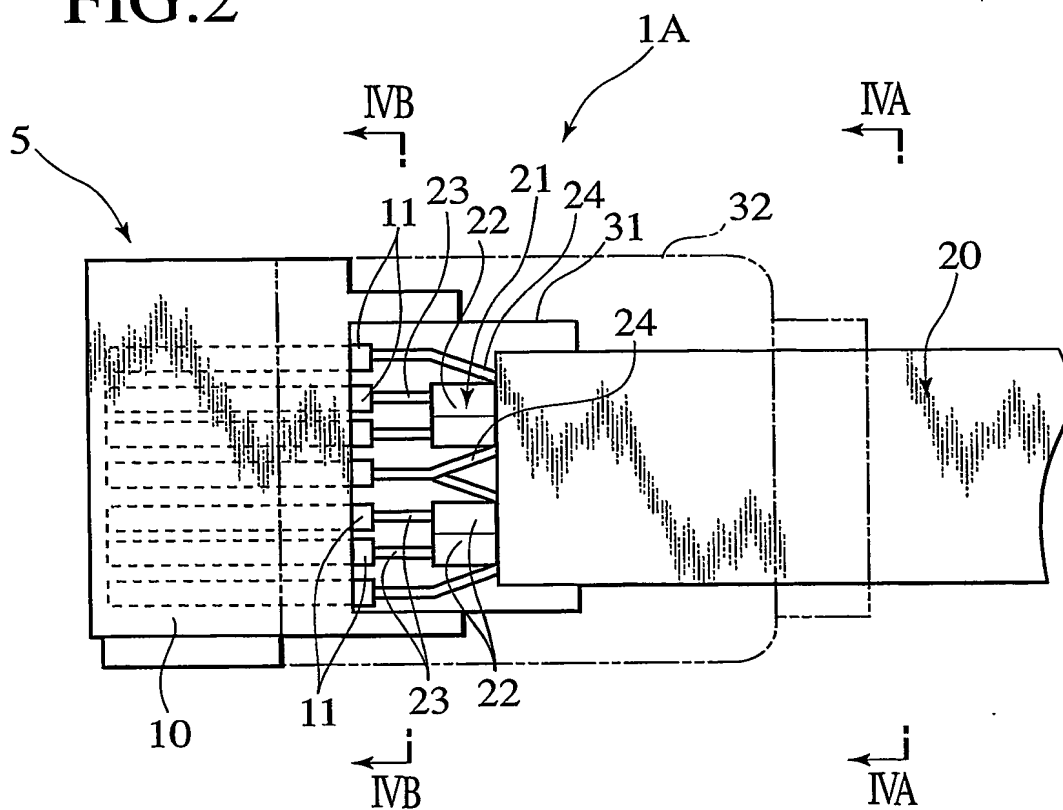
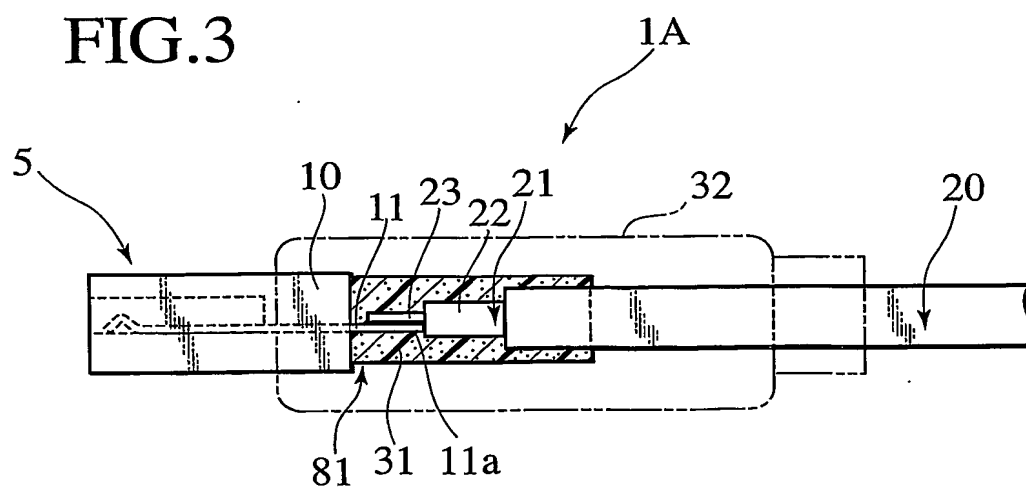
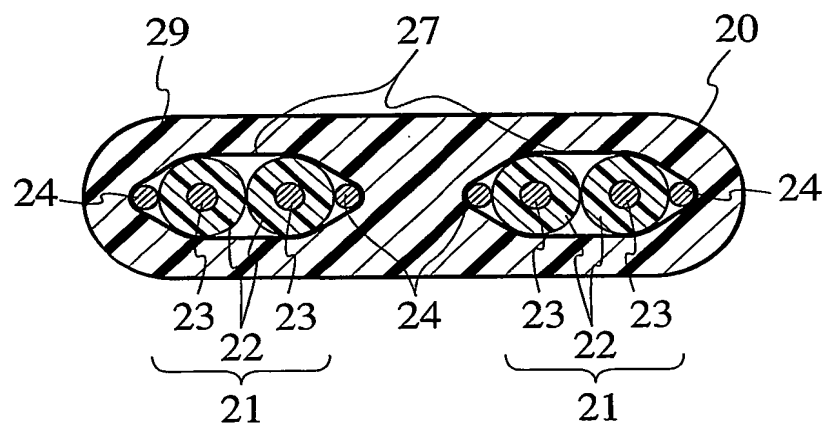


FIG.3



3/11

FIG.4A



4/11

FIG.4B

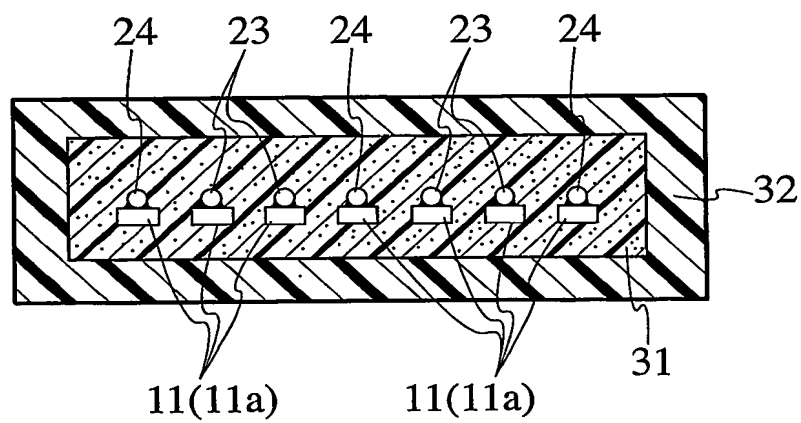
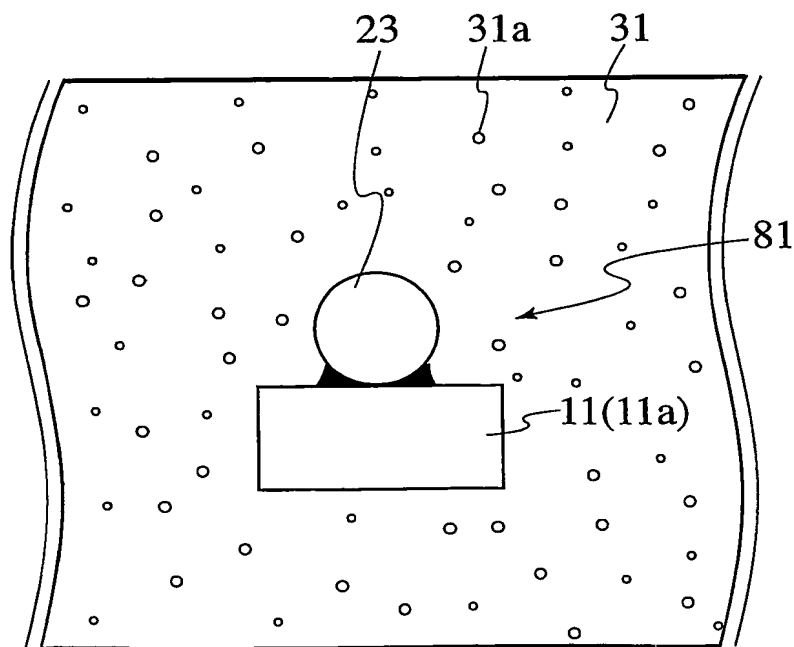
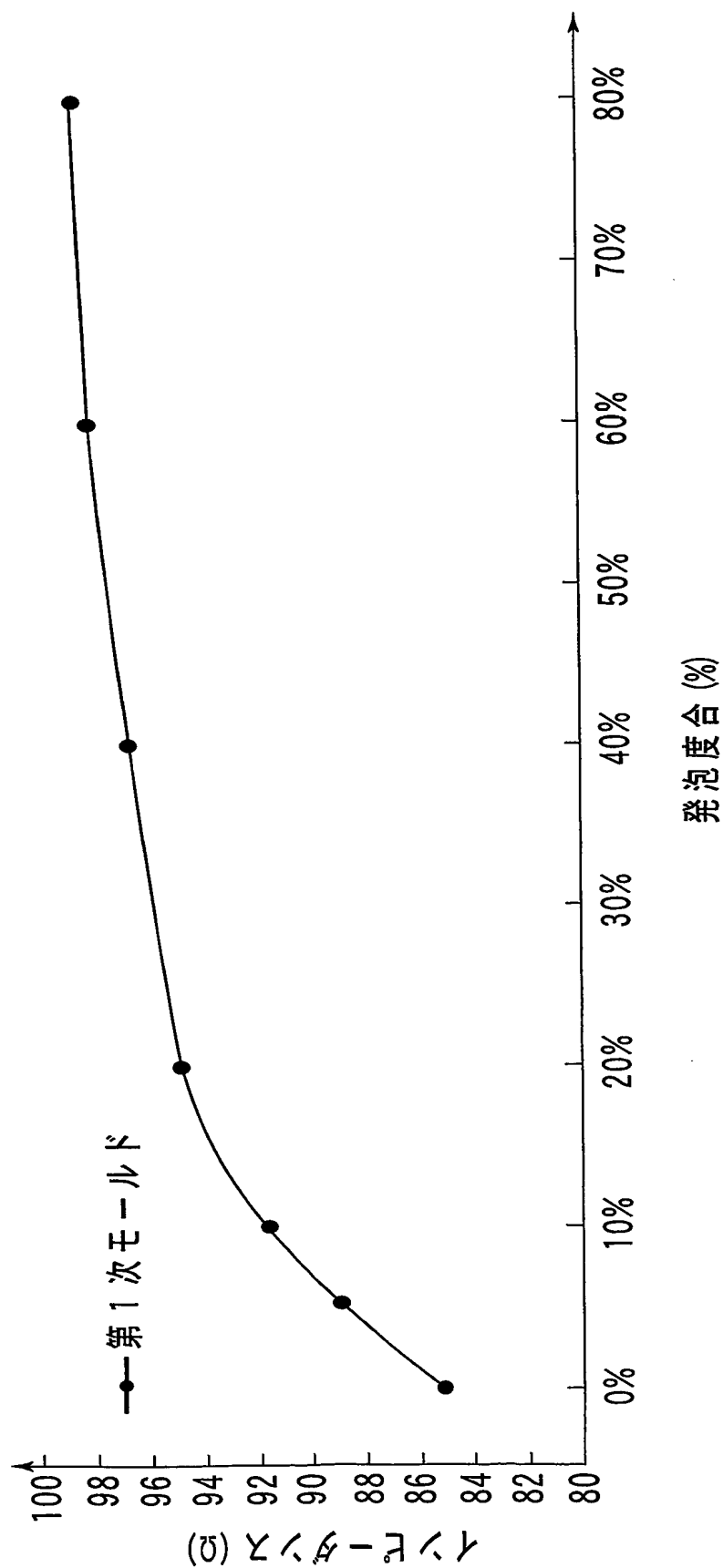


FIG.4C



5/11

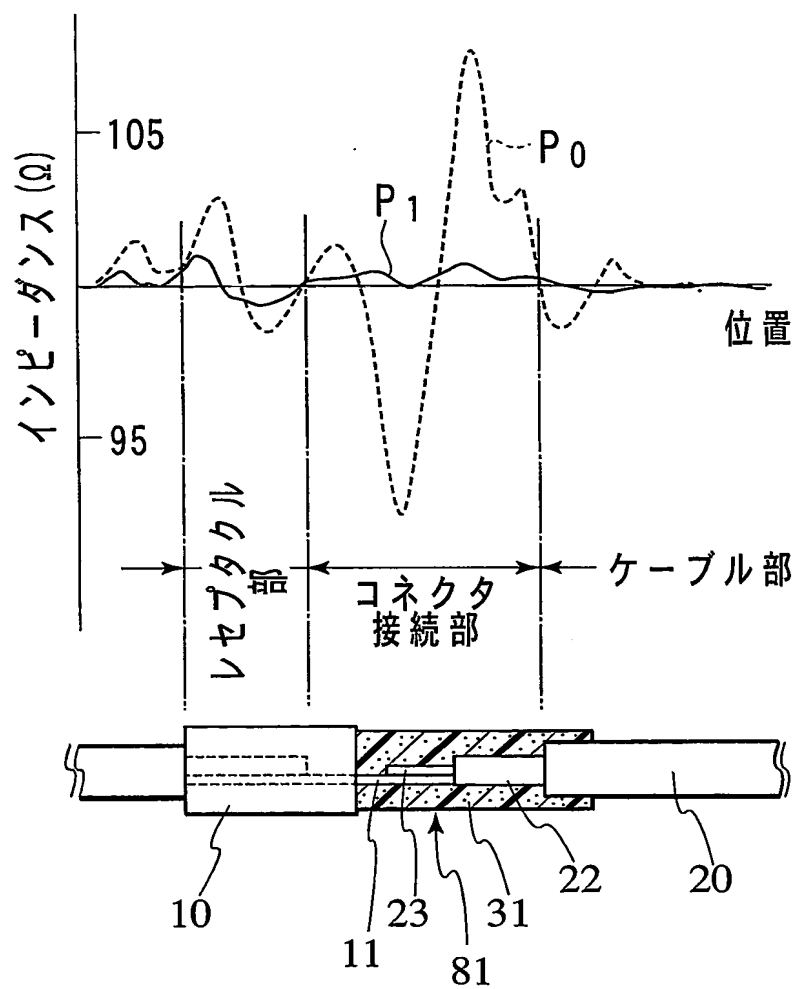
FIG.5

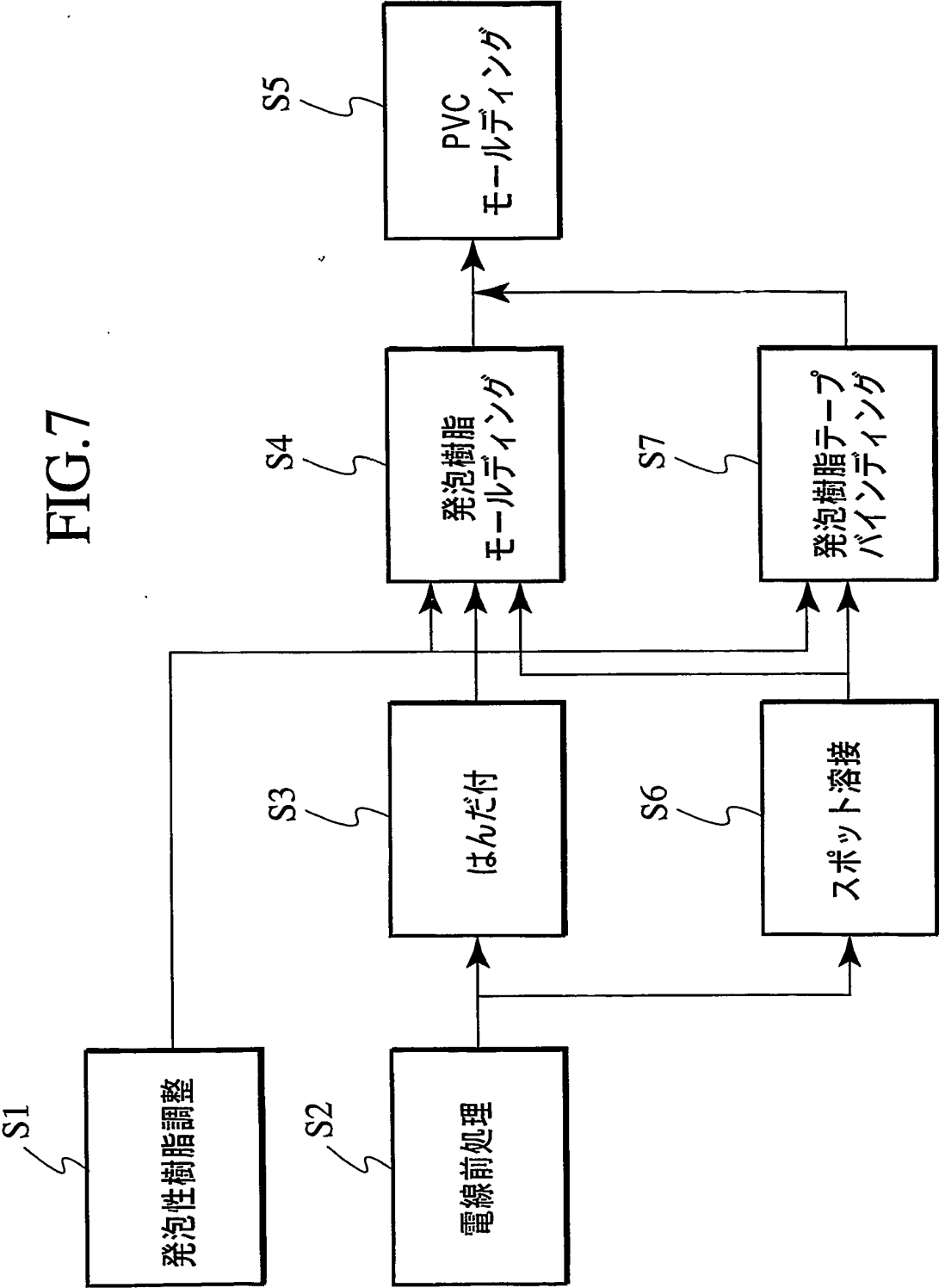




6/11

FIG.6





8/11

FIG.8A

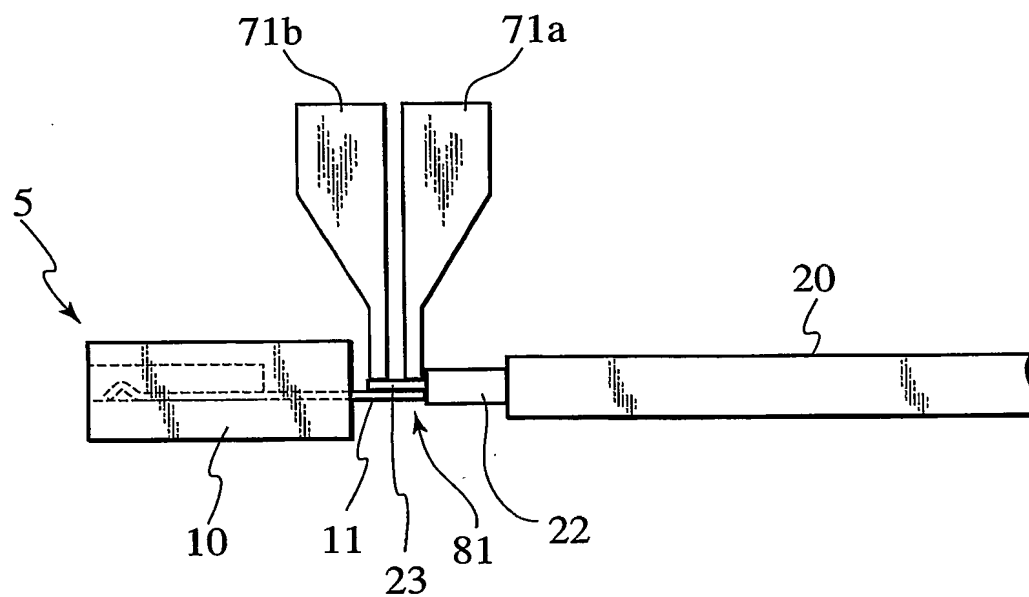
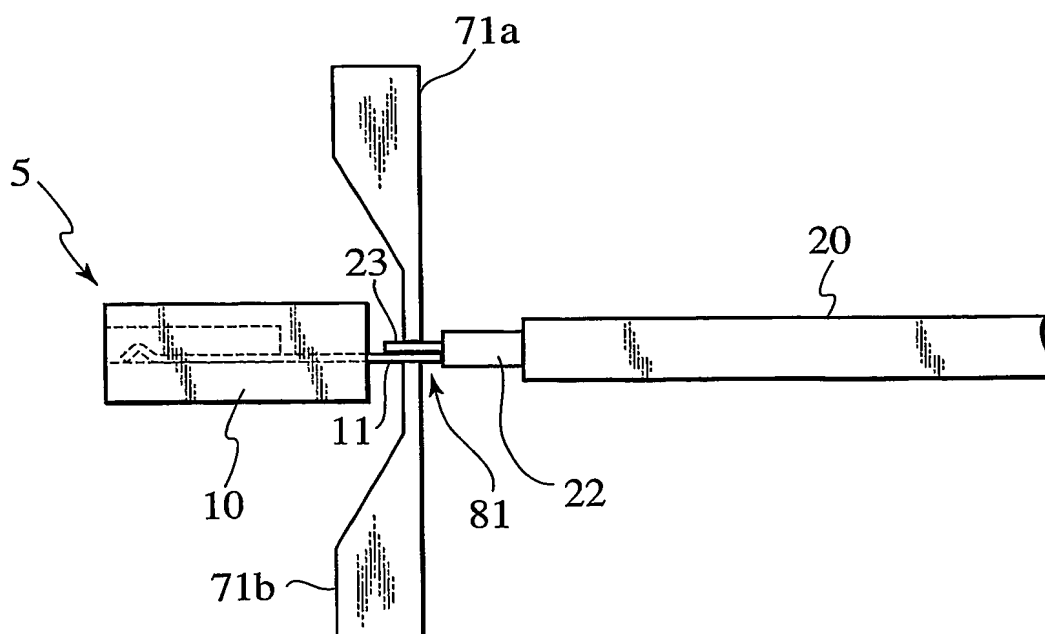


FIG.8B



9/11

FIG.9

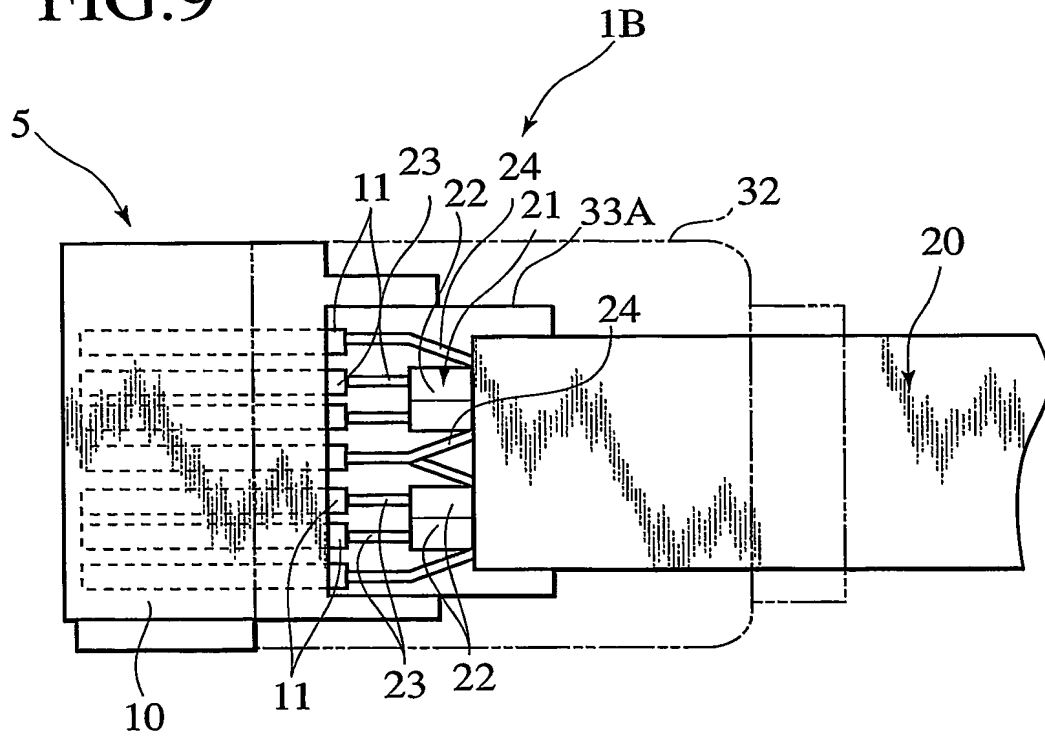
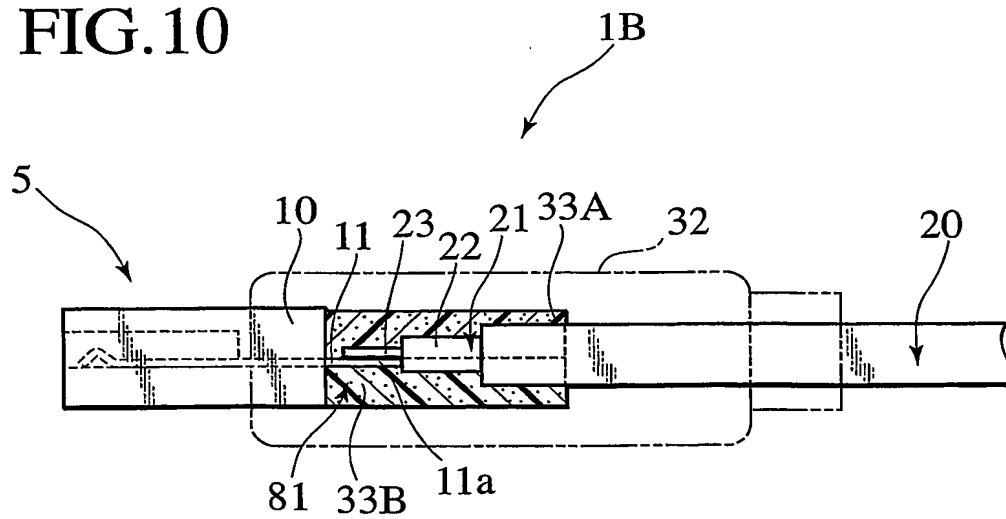


FIG.10



10/11

FIG.11

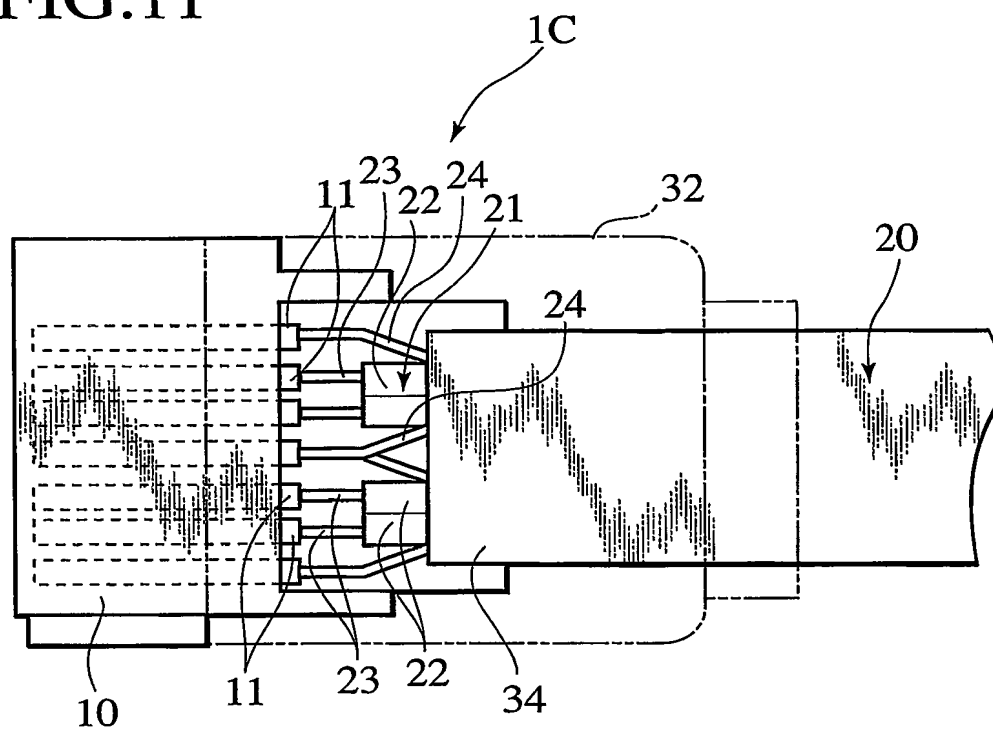


FIG.12

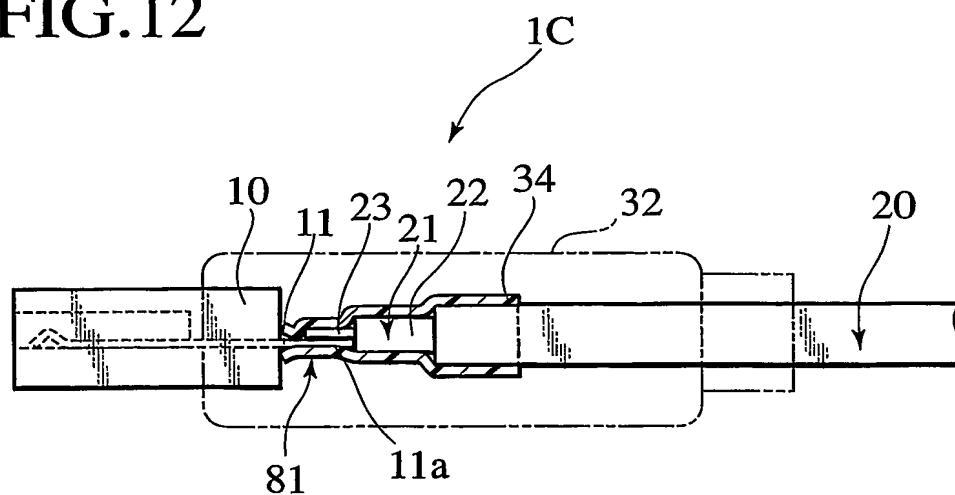
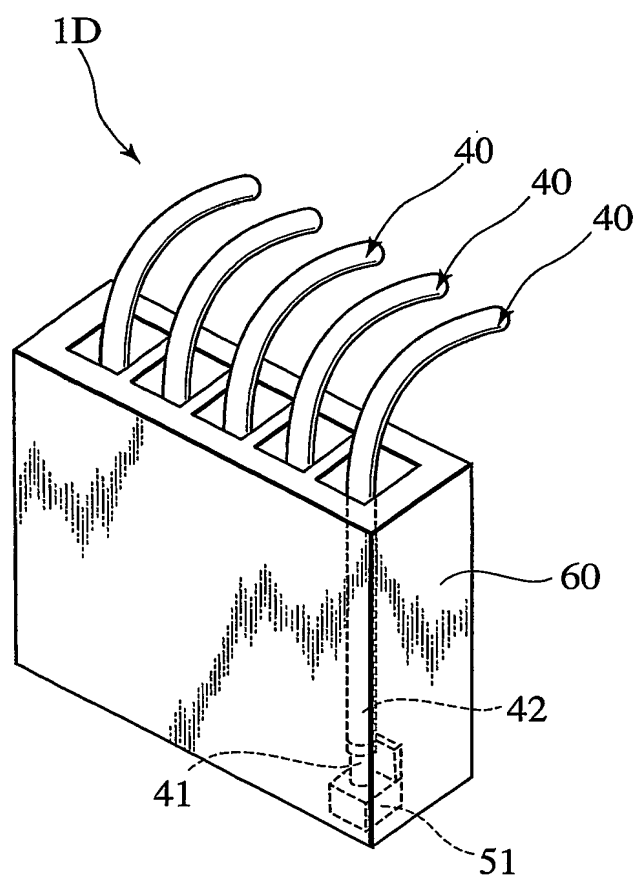


FIG.13



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10154

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl.<sup>7</sup> H01R13/658

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl.<sup>7</sup> H01R13/658

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2-253584 A (Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.), 12 October, 1990 (12.10.90), Full text; Fig. 6 (Family: none)	1-3, 8-11, 14-16 4-7, 12, 13, 17-19
Y A	JP 2002-190215 A (Kabushiki Kaisha Auto Network Gijutsu Kenkyusho, Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Sumitomo Electric Industries, Ltd.), 05 July, 2002 (05.07.02), Full text; Figs. 2 to 4 (Family: none)	1-3, 8-11, 14-16 4-7, 12, 13, 17-19
Y	JP 6-249871 A (Fujikura Ltd.), 09 September, 1994 (09.09.94), Full text; Fig. 1 (Family: none)	10-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
27 August, 2003 (27.08.03)

Date of mailing of the international search report  
09 September, 2003 (09.09.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## A: 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01R13/658

## B: 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H01R13/658

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C: 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2-253584 A (昭和電線電纜株式会社) 1990. 10. 12, 全文, 第6図 (ファミリーなし)	1-3, 8-11, 14-16
A		4-7, 12, 13, 17-19

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 08. 03

国際調査報告の発送日

09.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

稲垣 浩司

3K

9556

電話番号 03-3581-1101 内線 3332



## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2002-190215 A (株式会社オートネットワーク 技術研究所, 住友電装株式会社, 住友電気工業株式会社) 2002. 07. 05, 全文, 第2-4図 (ファミリーなし)	1-3, 8-11, 14-16
A		4-7, 12, 13, 17-19
Y	J P 6-249871 A (株式会社フジクラ) 1994. 09. 09, 全文, 第1図 (ファミリーなし)	10-11